

06.10.00

JP 00/6990

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 6月 8日

出願番号
Application Number:

特願2000-171795

出願人
Applicant(s):

株式会社バイオメディア

REC'D 28 NOV 2000

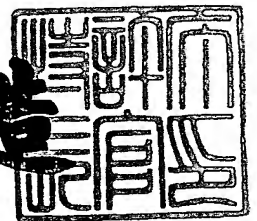
WIPO PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年11月10日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3092623

【書類名】 特許願

【整理番号】 DOJ-5422

【提出日】 平成12年 6月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61L 2/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区南青山 2 - 5 - 8 南青山マンション 4 0 2 号

【氏名】 羽柴 智彦

【特許出願人】

【識別番号】 598018959

【氏名又は名称】 株式会社フェザーグラス

【代理人】

【識別番号】 100091731

【弁理士】

【氏名又は名称】 高木 千嘉

【電話番号】 03-3261-2022

【選任した代理人】

【識別番号】 100080355

【弁理士】

【氏名又は名称】 西村 公佑

【選任した代理人】

【識別番号】 100110593

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉本 博司

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第288429号

【出願日】 平成11年10月 8日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015565

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909720

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ホルマリンガス殺菌装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ハウジング内に、ホルマリンガスを発生させるホルマリンガス発生器と、前記ホルマリンガスの湿度を調節する湿度調節器と、前記ホルマリンガスの温度を調節する温度調節器と、前記ホルマリンガスを被殺菌空間内へ搬送して導入するガス搬送器と、前記被殺菌空間内からの排ガスを処理する排ガス処理器と、前記排ガスを排出するガス排出器とを設け、さらに、前記ホルマリンガス発生器において前記ホルマリンガスを所定の範囲の濃度で発生させ、前記湿度調節器により前記ホルマリンガス中の湿度を所定の範囲に制御し、前記温度調節器により前記ホルマリンガスの温度を所定の範囲に制御し、前記ガス搬送器によるガス搬送量を所定の範囲に制御し、前記排ガス処理器による排ガス中のホルマリンの量を所定の範囲に制御し、前記ガス排出器による排ガス排出量を制御し、また、前記被殺菌空間内に設けたホルマリンガス濃度、湿度、および温度モニタから前記被殺菌空間内のホルマリンガス濃度、湿度、および温度の値に基づき、前記被殺菌空間内のホルマリンガス濃度、湿度、温度をそれぞれ、160ppm以上、50～90相対湿度%、20～40℃に制御する制御器を有するホルマリンガス殺菌装置。

【請求項 2】 ホルマリンガスを発生させるホルマリンガス発生器と、前記ホルマリンガスの湿度を調節する湿度調節器と、前記ホルマリンガスの温度を調節する温度調節器と、前記ホルマリンガスを被殺菌空間内へ搬送して導入するガス搬送器と、前記被殺菌空間内からの排ガスを処理する排ガス処理器と、前記排ガスを排出するガス排出器と、前記ホルマリンガス発生器において前記ホルマリンガスを所定の範囲の濃度で発生させ、前記湿度調節器により前記ホルマリンガス中の湿度を所定の範囲に制御し、前記温度調節器により前記ホルマリンガスの温度を所定の範囲に制御し、前記ガス搬送器によるガス搬送量を所定の範囲に制御し、前記排ガス処理器による排ガス中のホルマリンの量を所定の範囲に制御し、前記ガス排出器による排ガス排出量を制御する制御器を有するホルマリンガス殺菌装置。

【請求項3】 密閉された室内にホルマリンガスを供給すると共に排出するホルマリンガス供給排出装置と、

前記室内の圧力を調整する室圧調整装置とを備え、

前記ホルマリンガス供給排出装置は、前記ホルマリンガスを発生するホルマリンガス発生器と、前記ホルマリンガスの湿度を調節する湿度調節器と、前記ホルマリンガスの湿度を調節する温度調節器と、前記ホルマリンガスを室内へ搬送して導入するガス搬送器と、前記室内からの排ガスを処理する排ガス処理器と、前記排ガスを排出するガス排出器と、前記室内のホルマリンガスの濃度、湿度及び温度を所定の濃度、湿度及び温度に制御する制御部とを有し、

前記室圧調整装置は、前記室内に室外の空気を給気する給気ユニットと、前記室内の空気を前記室外に排気する排気ユニットと、前記室内と前記室外との圧力差を検出する圧力差検出手段と、前記圧力差検出手段により検出された検出値に基づいて前記給気ユニット及び前記排気ユニットを制御する制御手段と、前記圧力差検出手段による前記検出値に基づいて前記室圧の制御状況を入力する制御状況出力手段とを有することを特徴とするホルマリンガス殺菌装置。

【請求項4】 前記制御部は、前記室内に設けたホルマリンガス濃度モニタの出力値に基づいて前記室内のホルマリンガス濃度を160ppm以上に制御し、前記室内に設けた湿度モニタの出力値に基づいて前記室内の湿度を50～90%に制御し、前記室内に設けた温度モニタの出力値に基づいて前記室内の温度を20～40℃に制御することを特徴とする請求項3記載のホルマリンガス殺菌装置。

【請求項5】 前記排気ユニットは、前記室内から排気される空気を処理する処理装置を備えることを特徴とする請求項3又は4記載のホルマリンガス殺菌装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ホルマリンガスにより被殺菌空間の殺菌を行うホルマリンガス殺菌装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、バイオクリーンルームや手術室等の空間内を殺菌処理する目的でホルマリンガスを用いる方法は、当被殺菌空間（以下、「被殺菌空間」とする）を閉空間とし、その中にホルマリンガス発生器を設置してホルマリンガスを発生させるものが知られている。

【0003】

しかし、ホルマリンガスによる殺菌（以下、本明細書では「滅菌」をも意味する）効果は、被殺菌空間内のホルマリンガス濃度、湿度、温度により大きく依存することから、十分保証可能な殺菌効果を得るためには、単にホルムアルデヒドガスを特定の時間被殺菌空間に充満させるということでは十分ではない。

【0004】

また、ホルマリンガスにより保証可能な殺菌（さらには滅菌）は、室内に設置されている被殺菌空間のみならず、移動性の空間、一時的に形成される空間、若しくは通常のホルマリンガス発生器が使用できない形状を有する空間においても必要とされる。具体的には、救急車、仮設テントによる手術室、人工呼吸装置が上げられる。これらの空間は従来の方法では十分な殺菌効果を得ることは困難であった。また、被殺菌空間内は、密閉された空間（室）となることから室内圧力を制御する必要も生じる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、被殺菌空間を十分に保証可能な程度に殺菌可能なホルマリンガス殺菌装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載のホルマリンガス殺菌装置は、ハウジング内に、ホルマリンガスを発生させるホルマリンガス発生器と、前記ホルマリンガスの湿度を調節する湿度調節器と、前記ホルマリンガスの温度を調節する温度調節器と、前記ホルマリンガスを被殺菌空間内へ搬送して導入するガス搬送器と、前記被殺菌空間内から

の排ガスを処理する排ガス処理器と、前記排ガスを排出するガス排出器とを設け、さらに、前記ホルマリンガス発生器において前記ホルマリンガスを所定の範囲の濃度で発生させ、前記湿度調節器により前記ホルマリンガス中の湿度を所定の範囲に制御し、前記温度調節器により前記ホルマリンガスの温度を所定の範囲に制御し、前記ガス搬送器によるガス搬送量を所定の範囲に制御し、前記排ガス処理器による排ガス中のホルマリンの量を所定の範囲に制御し、前記ガス排出器による排ガス排出量を制御し、また、前記被殺菌空間内に設けたホルマリンガス濃度、湿度、および温度モニタから前記被殺菌空間内のホルマリンガス濃度、湿度、および温度の値に基づき、前記被殺菌空間内のホルマリンガス濃度、湿度、温度をそれぞれ、160ppm以上、50～90相対湿度%、20～40℃に制御する制御器を有する。なお、ホルマリンガス濃度は、JIS K0303に液体クロマトグラフ分析を組合わせて測定したホルムアルデヒド自体の濃度である。

【0007】

この請求項1記載のホルマリンガス殺菌装置によれば、搬送が容易で、排ガスをクリーンにすることができる。また、制御器により被殺菌空間内のホルマリンガス濃度、湿度、温度をそれぞれ、160ppm以上、50～90相対湿度%、20～40℃に制御するため、十分に保証可能な殺菌効果を得ることができる。

【0008】

また、請求項2記載のホルマリンガス殺菌装置は、ホルマリンガスを発生させるホルマリンガス発生器と、前記ホルマリンガスの湿度を調節する湿度調節器と、前記ホルマリンガスの温度を調節する温度調節器と、前記ホルマリンガスを被殺菌空間内へ搬送して導入するガス搬送器と、前記被殺菌空間内からの排ガスを処理する排ガス処理器と、前記排ガスを排出するガス排出器と、前記ホルマリンガス発生器において前記ホルマリンガスを所定の範囲の濃度で発生させ、前記湿度調節器により前記ホルマリンガス中の湿度を所定の範囲に制御し、前記温度調節器により前記ホルマリンガスの温度を所定の範囲に制御し、前記ガス搬送器によるガス搬送量を所定の範囲に制御し、前記排ガス処理器による排ガス中のホルマリンの量を所定の範囲に制御し、前記ガス排出器による排ガス排出量を制御する制御器を有する。

【0009】

この請求項2記載のホルマリンガス殺菌装置によれば、制御器により被殺菌空間内のホルマリンガス濃度、湿度、温度をそれぞれ、所定の濃度、所定の湿度、所定の温度に制御するため、十分に保証可能な殺菌効果を得ることができる。

【0010】

また、請求項3記載のホルマリンガス殺菌装置は、密閉された室内にホルマリンガスを供給すると共に排出するホルマリンガス供給排出装置と、前記室内の圧力を調整する室圧調整装置とを備え、前記ホルマリンガス供給排出装置は、前記ホルマリンガスを発生するホルマリンガス発生器と、前記ホルマリンガスの湿度を調節する湿度調節器と、前記ホルマリンガスの温度を調節する温度調節器と、前記ホルマリンガスを室内へ搬送して導入するガス搬送器と、前記室内からの排ガスを処理する排ガス処理器と、前記排ガスを排出するガス排出器と、前記室内のホルマリンガスの濃度、湿度及び温度を所定の濃度、湿度及び温度に制御する制御部とを有し、前記室圧調整装置は、前記室内に室外の空気を給気する給気ユニットと、前記室内の空気を前記室外に排気する排気ユニットと、前記室内と前記室外との圧力差を検出する圧力差検出手段と、前記圧力差検出手段により検出された検出値に基づいて前記給気ユニット及び前記排気ユニットを制御する制御手段と、前記圧力差検出手段による前記検出値に基づいて前記室圧の制御状況を出力する制御状況出力手段とを有することを特徴とする。

【0011】

また、請求項4記載のホルマリンガス殺菌装置は、前記制御部が前記室内に設けたホルマリンガス濃度モニタの出力値に基づいて前記室内のホルマリンガス濃度を160ppm以上に制御し、前記室内に設けた湿度モニタの出力値に基づいて前記室内の湿度を50～90相対湿度%に制御し、前記室内に設けた温度モニタの出力値に基づいて前記室内の温度を20～40℃に制御することを特徴とする。なお、ホルマリンガス濃度は、JIS K0303に液体クロマトグラフ分析を組合わせて測定したホルムアルデヒド自体の濃度である。

【0012】

この請求項3及び請求項4記載のホルマリンガス殺菌装置によれば、室圧調整

装置を備えるため、室内温度の上昇により室内の空気が膨張したような場合においても室圧を一定に保つことができる。

【0013】

また、請求項5記載のホルマリンガス殺菌装置は、前記排気ユニットが前記室内から排気される空気を処理する処理装置を備える。

この請求項5記載のホルマリンガス殺菌装置によれば、室圧を調整するために室内の空気の排気を行った場合においても、処理装置により室内の空気に含まれるホルマリンガス等を処理するため、ホルマリンガスを処理した後に室外に排出することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図1を参照して、本発明の第1の実施の形態の説明を行う。図1は、第1の実施の形態にかかるホルマリンガス殺菌装置2の構成図である。このホルマリンガス殺菌装置2は、ハウジング10を有しバイオハザード安全キャビネットの外側に取り付けて容易にキャビネット内の空間（以下被殺菌空間100とする）を殺菌することができるものである。この際、キャビネット内はダンパ等を閉じて閉空間とする。キャビネットには、ホルマリンガス殺菌装置2からホルマリンガスを供給するためのホルマリンガス入口102と、ホルマリンガスを排出するための排気ガス出口104が設けられている。

【0015】

被殺菌空間100には、ホルマリンガス濃度センサ12、湿度センサ14、温度センサ16が設けられ、それぞれモニタされた値は制御ライン18、20、22を介して制御器24へ伝達される。

【0016】

ポンプ26により外気をホルマリンガス入口102より被殺菌空間100内に導入し、さらに排気ガス出口104よりポンプ28を通じて外気へ排気する。または、ポンプ28から出た排気ガスを環流通路30を介して再びポンプ26に導入することで、被殺菌空間100内の空気を循環させる。

【0017】

湿度センサ 1 4、温度センサ 1 6 により得られた被殺菌空間 1 0 0 内の温度及び湿度（以後相対湿度を意味する）がそれぞれ所定の温度 2 0 ～ 4 0 ℃、および湿度の範囲 5 0 ～ 9 0 %（相対湿度）の範囲になるように制御器 2 4 にて湿度調節器 3 2 及び温度調節器 3 4 で調節する。さらに、ホルマリンガス発生器 3 6 およびポンプ 2 6 にて所定のホルマリンガス濃度 1 6 0 p p m 以上を維持するように調節し、ホルマリンガス濃度 1 6 0 p p m 以上の状態を所定の時間（5 時間）維持する。このため被殺菌空間 1 0 0 内のモニタ、即ち濃度センサ 1 2、湿度センサ 1 4、温度センサ 1 6 によりホルマリンガス濃度、湿度、温度のそれぞれをモニタし、得られた値に基づいて制御器 2 4 で必要な計算を行い、制御ライン 3 8、4 0、4 2、4 4 を通じてホルマリンガス発生器 3 6、温度調節器 3 4、湿度調節器 3 2、ポンプ 2 6 を制御する。なお、上述のホルマリンガス濃度は、J I S K 0 3 0 3 に液体クロマトグラフ分析を組合わせて測定したホルムアルデヒド自体の濃度である。

【 0 0 1 8 】

所定の時間経過後、ホルマリンガス発生器 3 6 を停止し、排ガス処理器 4 6 による処理を被殺菌空間 1 0 0 内のホルマリン濃度が所定の値より低くなるまで実施する。即ち、ポンプ 2 8 から出たガスを還流通路 3 0 を介して再びポンプ 2 6 に導入し、被殺菌空間 1 0 0 内の空気を循環させることにより、ホルマリン濃度を徐々に低下させ所定の濃度よりも低くする。

【 0 0 1 9 】

なお、上述の実施の形態においては、ホルマリンガス濃度 1 6 0 p p m 以上の状態を 5 時間維持することにより被殺菌空間 1 0 0 内の殺菌を行っているが、この条件が最も実用的な条件である。しかしながらホルマリンガス濃度 3 0 0 p p m 以上の状態を 2 時間維持することによっても、またホルマリンガス濃度 6 0 p p m 以上の状態を 1 2 時間維持することによっても被殺菌空間 1 0 0 内を殺菌することができる。

【 0 0 2 0 】

本発明において使用可能なホルマリンガス発生装置は特に限定はないが、湿度、温度の制御の下で高い濃度のホルマリンガスを発生可能であればよい。多量の

水分を同時に含むホルマリンガスの場合には、係る水分の凝集により結露が発生し易く、ホルムアルデヒドが容易に酸化されギ酸等の不純物を生じ易い。この際生じる結露に含有されるギ酸等は、室内の壁や器物に付着し、汚染の問題を生じる可能性がある。

【 0 0 2 1 】

一方、ホルムアルデヒドによる殺菌効果は、湿度の上昇にも関連していることが知られていることから、最適な湿度を保持しつつホルムアルデヒドを発生させることが好ましい。本発明に係る方法において、好ましくはいわゆるドライなホルムアルデヒドガスを発生可能な手段である。すなわち、ホルムアルデヒドが、制御可能な程度の少量の水分の発生のみを伴う手段である。具体的には、メタノールから、(1)触媒を用いて発生させる手段、(2)超音波処理して発生させる手段、(3)紫外線照射して発生させる手段等が挙げられる。本発明においては、特に(1)が好ましい。この際、同時に水が副生成するが極めて少量である。係るメタノールの触媒分解反応についてはすでに知られており、本発明において必要な量及び純度のホルムアルデヒドの発生条件については、容易に最適化することが可能である。

【 0 0 2 2 】

上述の触媒を用いて発生させる手段で用いられる具体的な触媒として、白金、銅、アルミニウム、又は炭素等、又それらの混合物が挙げられる。係る触媒を円筒状の容器に充填し、該円筒状容器を温度調節して、該触媒を所定の温度に加熱、冷却する。所定の量のメタノールをまず気化させ、該触媒部分へ送り、触媒反応を開始する。

【 0 0 2 3 】

ホルムアルデヒドの発生量の制御については、触媒の温度の制御、及び供給するメタノールの量、又は気化量に依存する。反応条件の最適化は、実際ホルムアルデヒドを発生させ、かつ適当なホルムアルデヒド濃度測定により可能である。具体的には、所定のメタノール供給量に対し、触媒反応温度と、ホルムアルデヒドガスの発生量の測定データから検量線を作成することが可能である。例えば触媒として銅を用いメタノール 1 0 0 0 g 使用した場合、ホルムアルデヒドガス 7

50 g を約 30 分間で発生させることが可能である。なお、メタノールを気化させるために加熱冷却装置のみならず超音波処理等による気化方法を用いることも可能である。

【0024】

さらに、ホルムアルデヒドを発生させる手段として、メタノールに超音波照射処理、又は紫外線照射処理をする手段があるが、係る場合には、メタノールを適当な反応容器に入れ、該反応容器の外周又は内部に超音波照射処理、又は紫外線照射処理装置を設けることにより可能である。また、本発明において、ホルムアルデヒドガスを発生させる方法として、パラホルムアルデヒドを加熱して発生させる方法も好ましい。この場合加熱手段は特に制限はない。また、発生ガスの量は係る加熱時間、加熱温度を制御することで容易に制御可能となる。パラホルムアルデヒドは通常市販品として入手可能である。発生したホルマリンガスはそのまま若しくは外部からの適当なキャリアガス（空気、不活性ガス）で希釈して用いることも可能である。

【0025】

本発明に係る方法において発生させるホルムアルデヒドガスの濃度は、上記発生器を使用することで容易に 160 ppm 以上に維持することが可能である。さらに、以下に説明する殺菌効果（若しくは滅菌効果）を得るためにはより高濃度で発生させることも可能である。

【0026】

本発明において、適当な濃度のホルムアルデヒドガス濃度を、適当な温度の範囲内で長時間維持するために、被殺菌空間内の温度を調節することが好ましい。係る目的で設けられる温度調節手段は特に制限はなく、通常公知の加熱、または冷却装置が使用可能である。この際空間の容積及びその形状にも依存するが、十分な熱交換容量を有する装置を用いることにより実質的に温度のバラツキを無視できる程度に調節可能である。本発明に係る方法において好ましい温度範囲は、20℃～40℃であり、より好ましくは常温である 25℃～35℃の範囲である。しかしながら、この温度以外の温度でも被殺菌空間内の殺菌は可能である。

【0027】

本発明において、適当な濃度のホルムアルデヒドガス濃度を、適当な湿度の範囲内で長時間維持するために、該閉空間内の湿度を調節することが好ましい。係る目的で設けられる湿度調節手段は特に制限はなく、通常公知の加湿、または除湿装置が使用可能である。この際空間の容積及びその形状にも依存するが、十分な加湿、または除湿容量を有する装置を用いることにより実質的に湿度のバラツキを無視できる程度に調節可能である。

【 0 0 2 8 】

ホルムアルデヒドガスによる殺菌効果が湿度に依存することが知られているが、相対湿度が有る程度以上高くなると、露結現象により結露が発生し、被殺菌空間内に凝集することによりホルムアルデヒド、又はその酸化物であるギ酸等が壁等に付着することとなる。この場合、被殺菌空間内を汚染することとなる。

【 0 0 2 9 】

従って、本発明においては、ホルムアルデヒドの殺菌効果を十分発揮させ、かつ上記結露の現象が起こらない程度の湿度を維持することが重要となる。係る湿度の範囲は、温度に依存するが、温度範囲が 2 0 ℃ ～ 4 0 ℃ の範囲において、好ましくは相対湿度 5 0 % ～ 9 0 % の範囲（より好ましくは 8 0 % ～ 9 0 % ）であることが好ましい。係る範囲より低い湿度では十分な殺菌効果がえられず、また、係る範囲より高い場合（ 9 0 % 以上）は結露の発生により汚染が生じる可能性がある。

【 0 0 3 0 】

上記湿度調節方法は特に制限はなく通常市販の加湿器、及び除湿器又はそれらを組合せて使用することが可能である。さらに、係る装置の制御方法についても特に制限はなく、手動で又は自動制御可能である。

【 0 0 3 1 】

閉空間の室内温度をモニタする方法には特に制限はなく、通常温度計を用いることが可能である。また、モニタされた温度を制御器に入力するためには、手動で入力、又は自動で入力することが可能である。従って、該制御器において、特定の時間における被殺菌空間内の温度が記憶されることとなる。

【 0 0 3 2 】

該モニタされる温度の精度についても特に制限はないが、約±1℃の測定精度があればよい。さらに、複数の該モニタ手段を設けることも可能であり、この場合は、該室内での温度のバラツキがモニタ可能であり、より正確な温度調節が可能となる。

【0033】

閉空間の室内湿度をモニタする方法には特に制限はなく、通常の湿度計を用いることが可能である。また、モニタされた湿度を制御器に入力するためには、手動で入力、又は自動で入力することが可能である。従って、該制御器において、特定の時間における被殺菌空間内の湿度が記憶されることとなる。

【0034】

該モニタされる測定精度についても特に制限はないが、20℃～40℃の温度範囲で、約±1%の測定精度があればよい。さらに、複数の該モニタ手段を設けることも可能であり、この場合は、該室内での湿度のバラツキがモニタ可能であり、より正確な湿度調節が可能となる。

【0035】

閉空間の室内ホルムアルデヒド濃度をモニタする方法には特に制限はなく、通常の分析手段を用いることが可能である。具体的には、ホルムアルデヒド用センサを用いる方法や、空気サンプリングによるガスクロマトグラフ、イオンクロマトグラフによる方法が挙げられる。モニタされた該濃度を制御器に入力するためには、手動で入力、又は自動で入力することが可能である。従って、該制御器において、特定の時間における被殺菌空間内の該濃度が記憶されることとなる。

【0036】

モニタされる測定精度についても特に制限はないが、上記使用濃度範囲で、約±10ppmの測定精度があればよい。さらに、複数の該モニタ手段を設けることも可能であり、この場合は、該室内での該濃度のバラツキがモニタ可能であり、より正確な該濃度調節が可能となる。

【0037】

本発明においては、被殺菌空間内の温度、湿度及びホルムアルデヒド濃度を所定の範囲で、所定の時間維持する必要がある。被殺菌空間内ホルムアルデヒドガ

スの濃度は、被殺菌空間内で殺菌反応などの種々の反応により減少する。従って、ホルムアルデヒドガスの濃度を一定に維持するためには、設定時間内において、温度、湿度、ホルムアルデヒド濃度データを取込み、かつ特定範囲になるように、ホルムアルデヒド発生手段を制御する制御が必要である。この目的のための制御方法、制御器については特に制限はないが、手動による方法、又はコンピュータプログラムを用いた制御器が挙げられる。本発明においては、高いホルムアルデヒド濃度を長時間維持する必要があることから、オンタイムに最適化しつつホルムアルデヒド発生装置、ポンプ、温度調節器、湿度調節器に信号を送り、制御する機能を有するものが好ましい。

【0038】

係る制御器の構成についても特に制限はないが、好ましくは、(1)設定温度、設定湿度、設定ホルムアルデヒド濃度等の入力手段(キーボード等)、(2)温度、湿度、ホルムアルデヒド濃度モニタからの測定データを記憶する手段(メモリ等)、(3)それらの値の出力手段(スクリーン表示又は印刷)、(4)該測定データと該設定値の差を判別する手段、(5)温度調節系、湿度調節系、及びホルムアルデヒドガス発生系への制御信号出力を有するものである。ここで、上記(4)の手段により、ホルムアルデヒド濃度が設定値より低い場合には、上記(5)の手段によりホルムアルデヒド発生装置に制御信号を送り、原料メタノールを供給し、又は触媒反応温度を上昇させて該ガス発生量を増加させることを可能とする。

【0039】

本発明に係る装置による殺菌効果の測定方法、さらに対象となる細菌も特に制限はなく、種々の公知の方法が適用可能である。具体的にはISO規格のものが挙げられる。本発明においては、特に市販の種々の形状のバイオリジカルインジケータが、簡便でありかつ再現性良く使用可能である。具体的にはストリップ型(試験紙タイプ)のものや、プルーフ型のものが使用可能であり、使用可能な細菌としては、*Bacillus subtilis*, var. *niger* (ATCC No 9372) や、*Bacillus s* *tearothermophilus* (ATCC No 7953) が好ましく使用可能である。

【0040】

また、殺菌効果を判定するために、通常は、(1)上記試験紙等を被殺菌空間内

の複数の選択された場所に設置し、(2)本発明に係る方法を用いてホルムアルデヒドガス殺菌処理した後に、(3)該試験紙を適当な培地を用いて培養し、その生存細菌の有無で、陰性(生存細菌なし)又は陽性(生存細菌あり)を判別する。従って、係る判別方法は殺菌効果を示すと同時に滅菌効果をも示すものである。

【0041】

該培養条件は、具体的には、細菌*Bacillus subtilis*, var.*niger* (ATCC No 9372) の場合は、トリプソウヤブイオン培地(30~35℃±1.0℃)で7日間の培養、また細菌*Bacillus stearothermophilus* (ATCC No 7953)の場合は、トリプソウヤブイオン培地(55~60℃±1.0℃)で7日間以上の培養が好ましく使用可能である。

【0042】

本発明に係る方法を用いた場合の上記判別方法による殺菌効果は、具体的には、*Bacillus subtilis*, var.*niger* (ATCC No 9372)、 10^6 オーダーのものを使用し、また*Bacillus stearothermophilus* (ATCC No 7953)、 10^6 オーダーのものを使用した場合に陰性(すなわち滅菌を意味する)を示すものである。

【0043】

また、本発明において使用可能なホルマリンガスを含む排ガスの処理方法、処理器についても特に制限はない。通常公知の処理方法である、スクラバによる洗浄方法、吸収剤による吸収方法、適当な触媒を用いた分解反応による除去方法、若しくはそれらの組み合わせ方法が挙げられる。処理の程度、処理の容量については、処理するホルマリンガスの濃度、混在する不純物、被殺菌空間の容量、排出基準値を考慮して適当に選択することは容易である。

【0044】

本発明にかかるホルマリンガス殺菌装置のハウジングは特に制限はなく、本装置を設置し、または取り外し、搬送する際に容易に一体して取り扱うことが可能である。また移動手段を備えているものも含まれる。

【0045】

本発明にかかるホルマリンガス殺菌装置の適用は特に制限はなく、室内、室外、固定室、移動室等の被殺菌空間を容易に安全に殺菌することができる。例え

ば、被殺菌空間が室内に固定された形態である場合（例えばバイオクリーンルーム、試料調整クリーンルーム、手術室）には、室内を密閉しその室外からホルマリンガスの導入口と室外への排気ガス出口を設けることで使用可能となる。また、本発明にかかるホルマリンガス殺菌装置は、被殺菌空間が戸外に臨時に設定された形態である場合（例えば救急車内、移動式クリーンルーム、移動式手術室、テント式手術室）には、同様に室内を密閉しその室外からホルマリンガスの導入口と室外への排気ガス出口を設けることで使用可能となる。さらに、本発明にかかるホルマリンガス殺菌装置は、被殺菌空間が極めて狭くて長い形状をしている場合（例えば人口呼吸器）には、一方にホルマリンガス導入口を設けてホルマリンガスを導入することで、内部空間が殺菌可能となる。

【0046】

次に、図2、図3を参照して、本発明の第2の実施の形態にかかるホルマリンガス殺菌装置について説明する。この第2の実施の形態にかかるホルマリンガス殺菌装置は、第1の実施の形態にかかるホルマリンガス殺菌装置2と同一の構成であるホルマリンガス供給排出装置4に、更に密閉された室として形成された被殺菌空間内の圧力を調整する室圧調整装置6を備えるものである。

【0047】

図2は、第2の実施の形態にかかるホルマリンガス供給排出装置4及び室圧調整装置6を備えて構成されるホルマリンガス殺菌装置の構成図である。ここで室圧調整装置6は、室壁50に接した状態で設けられ、室壁50により密閉された室内の圧力を調整するものである。室圧調整装置6は、室内に室外の空気を給気する給気ユニット52、室内の空気を室外に排気する排気ユニット54、室内と室外との圧力差を検出する微差圧検出器56、微差圧検出器56により検出された検出値に基づいて給気ユニット52及び排気ユニット54を制御するコントロールユニット58を備えて構成されている。

【0048】

給気ユニット52は、室外の空気を取り込むための給気グリル60を有し、この給気グリル60の下流側に、室外から室内に供給される空気量を調整するための給気量調整電磁弁62が3つ設けられている。また、給気量調整電磁弁62の

下流側の空気通路 6 4 内には、送風機 6 6、HEPA (high efficiency particulate air) フィルタ 6 8 が順次設けられている。

【 0 0 4 9 】

排気ユニット 5 4 は、給気通路 7 0 内に HEPA フィルタ 7 2 を有し、HEPA フィルタ 7 2 の下流側に室内から室外に排気される空気量を調整するための排気量調整電磁弁 7 4 が 3 つ設けられている。また、排気量調整電磁弁 7 4 の下流側には、白金触媒およびヒータを備えて構成されるエアー処理装置 7 6 が設けられている。ここで、このエアー処理装置 7 6 には、電磁弁 7 8 を介して室外の空気が供給される。この室外の空気の供給により触媒の温度を一定に保つことができる。

【 0 0 5 0 】

更に、排気量調整電磁弁 7 4 の下流側には、エアー処理装置 7 6 を通過した空気および給気グリル 8 0 から取込んだ空気を室圧調整装置 6 外に排気するための送風機 8 2 が設けられている。

【 0 0 5 1 】

微差圧検出器 5 6 は、室壁 5 0 に設けられ、信号線を介してコントロールユニット 5 8 に接続されており、この微差圧検出器 5 6 により検出された室内と室外との圧力差がコントロールユニット 5 8 に入力される。

【 0 0 5 2 】

コントロールユニット 5 8 は、信号線を介して給気ユニット 5 2 の給気量調整電磁弁 6 2 及び送風機 6 6 に接続されていると共に、排気ユニット 5 4 の排気量調整電磁弁 7 4、電磁弁 7 8 及び送風機 8 2 に接続されている。コントロールユニット 5 8 は、微差圧検出器 5 6 の検出値に基づいて、給気量調整電磁弁 6 2、送風機 6 6、排気量調整電磁弁 7 4 及び送風機 8 2 等の制御を行う。なお、コントロールユニット 5 8 には、微差圧検出器 5 6 による検出値を常時記憶する記憶装置 8 4 及び記憶装置 8 4 に記憶されている検出値を出力するプリンタ等の出力装置 8 6 が接続されている。

【 0 0 5 3 】

このホルマリンガス殺菌装置においては、ホルマリンガス供給排出装置 4 のポンプ 2 6 により外気をホルマリンガス入口 1 0 2 より室内に導入し、さらに排ガ

ス出口 1 0 4 よりポンプ 2 8 を通じて外気へ排気する。湿度センサ 1 4、温度センサ 1 6 により得られた室内の温度及び湿度がそれぞれ所定の温度 $20 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 、および湿度の範囲 $50 \sim 90\%$ (相対湿度) の範囲になるように制御器 2 4 にて湿度調節器 3 2 及び温度調節器 3 4 で調節する。さらに、ホルマリンガス発生器 3 6 およびポンプ 2 6 にて所定のホルマリンガス濃度 160 ppm 以上を維持するように調節し所定の時間維持する。このため濃度センサ 1 2、湿度センサ 1 4、温度センサ 1 6 によりホルマリンガス濃度、湿度、温度のそれぞれをモニタし、得られた値に基づいて制御器 2 4 で必要な計算を行い、制御ライン 3 8、4 0、4 2、4 4 を通じてホルマリンガス発生器 3 6、温度調節器 3 4、湿度調節器 3 2、ポンプ 2 6 を制御する。なお、上述のホルマリンガス濃度は、J I S K 0 3 0 3 に液体クロマトグラフ分析を組合わせて測定したホルムアルデヒド自体の濃度である。

【 0 0 5 4 】

ここで所定時間、室内の温度、湿度、ホルマリンガスの濃度がそれぞれ温度 $20 \sim 40^{\circ}\text{C}$ の範囲、湿度 $50 \sim 90\%$ (相対湿度) の範囲、ホルマリンガス濃度 160 ppm 以上を維持している間、室圧調整装置により室内の圧力を陽圧力に維持する。即ち、図 3 に示すフローチャートに示す処理により、室内を陽圧力 ($10 \sim 20 \text{ Pa}$) に維持する。なお、このフローチャートに基づく制御は、コントロールユニット 5 8 により微小時間間隔ごとに繰り返して行われる。また陽圧力とは、(室内圧力) - (室外圧力) が正の値を示す場合をいう。

【 0 0 5 5 】

まず、コントロールユニット 5 8 は、微差圧検出器 5 6 により検出された室内と室外との圧力差を取得し (ステップ S 1 0)、記憶装置 8 4 に記憶する (ステップ S 1 1)。次に、圧力差が $10 \sim 20 \text{ Pa}$ の場合には (ステップ S 1 2) 正常な圧力であることから、ステップ S 1 0 の処理に戻って、圧力差検出 (ステップ S 1 0)、検出値記憶 (ステップ S 1 1) 等の処理を続行する。

【 0 0 5 6 】

一方、微差圧検出器 5 6 により検出された室内と室外との圧力差が 10 Pa 以下の場合には (ステップ S 1 2) 室圧が低すぎることから室内への給気を行う (

ステップ S 1 4)。即ち、給気量調整電磁弁 6 2 及び送風機 6 6 に制御信号を送り給気量調整電磁弁 6 2 を所定時間開くと共に送風機 6 6 の運転を行う。これにより室外の空気が給気量調整電磁弁 6 2、HEPA フィルタ 6 4 を介して室内に供給され、室内の圧力が給気量調整電磁弁 6 2 の開時間に対応する値だけ上昇する。なお、室内への給気終了後、微差圧検出器 5 6 により検出された室内と室外との圧力差が、まだ 1 0 Pa 以下の場合には、更に給気処理を行う（ステップ S 1 0 ～ステップ S 1 2、ステップ S 1 4）。

【 0 0 5 7 】

また、微差圧検出器 5 6 により検出された室内と室外との圧力差が 2 0 Pa 以上の場合には（ステップ S 1 2）室圧が高すぎることから室外への排気を行う（ステップ S 1 3）。即ち、排気量調整電磁弁 7 4 及び送風機 8 2 に制御信号を送り排気量調整電磁弁 7 4 を所定時間開くと共に送風機 8 2 の運転を行う。これにより室内の空気が HEPA フィルタ 7 2、排気量調整電磁弁 7 4、エアー処理装置 7 6 を介して室外に排気され、室内の圧力が排気量調整電磁弁 7 4 の開時間に対応する値だけ降下する。なお、室外への排気終了後、微差圧検出器 5 6 により検出された室内と室外との圧力差が、まだ 2 0 Pa 以上の場合には、更に排気処理を行う（ステップ S 1 0 ～ステップ S 1 3）。

【 0 0 5 8 】

この室圧制御装置 6 によれば、室内と室外との圧力差を常時 1 0 ～ 2 0 Pa に維持することができたため、ホルマリンガスを用いて室内の殺菌を行う場合に、室内温度の上昇により室内空気の体積が増加した場合においても、ホルマリンガスがエアー処理装置 7 6 で処理された後に排出されるため、ホルマリンガスが未処理のまま室外に漏れ出すのを防止することができる。また検出された室内と室外の圧力差は時系列的に記憶装置 8 4 に記憶されていることから、記憶装置 8 4 に記憶されている検出値を出力装置 8 6 により出力することにより、この出力結果に基づいて室内の圧力が常に所定の陽圧に維持できていたことを保証することができる。従って、ホルマリンガスが未処理のまま室外の漏れ出していないことの保証を行うことが可能になる。

【 0 0 5 9 】

室内の温度、湿度、ホルマリンガスの濃度をそれぞれ温度 2 0 ~ 4 0 ℃ の範囲、湿度 5 0 ~ 9 0 % (相対湿度) の範囲、ホルマリンガス濃度 1 6 0 p p m 以上に所定時間維持した後に、ホルマリンガス発生器 3 6 を停止し、排ガス処理器 4 6 による処理を室内のホルマリン濃度が所定の値より低くなるまで実施する。

なお、上述の第 2 の実施の形態においては、室圧調整装置 6 にエアー処理装置 7 6 が設けられているが、ホルマリンガス供給排出装置 4 の排ガス処理器 4 6 を用いてホルマリンガスの処理を行うことも可能である。

【 0 0 6 0 】

【発明の効果】

本発明の装置は、一体型のハウジング構造を有するものであり、被殺菌空間の外に設けて、ホルマリンガスを被殺菌空間内に導入し、かつ被殺菌空間内からの排ガスを処理してクリーン排気が可能となる。また、取り外すことも容易である。さらに、本発明にかかる装置は、容易に被殺菌空間のある場所へ移動することが可能であり、救急車の室内、移動型 (テントを含む) 手術室やバイオクリーンルーム内を容易に保証可能とするに十分な殺菌を行うことができる。

また、本発明にかかる装置は、ホルマリンガスを高い殺菌効果を発揮する状態でホルマリンガス導入口から供給することができることから、人口呼吸器の内部空間内を容易に保証可能とするに十分な殺菌を行うことができる。

また、本発明にかかる装置によれば、室内温度の上昇により室内の空気の体積が増加したような場合においてもホルマリンガスが未処理のまま室外に漏れるのを防止することができ、また十分に保証可能な殺菌効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態にかかるホルマリンガス殺菌装置の構成図である。

【図 2】

本発明の第 2 の実施の形態にかかるホルマリンガス殺菌装置の構成図である。

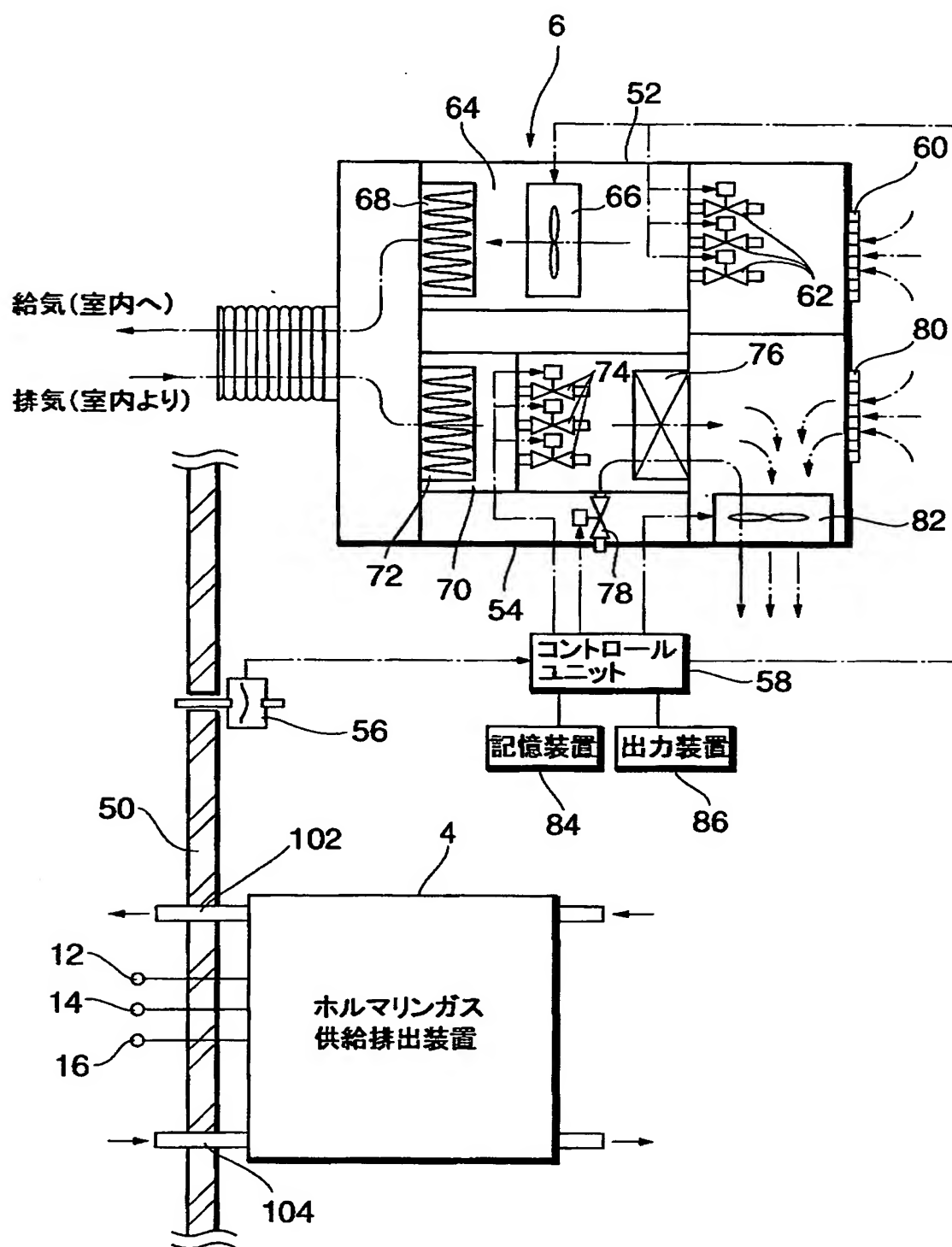
【図 3】

本発明の第 2 の実施の形態にかかるホルマリンガス殺菌装置における室圧調整を説明するフローチャートである。

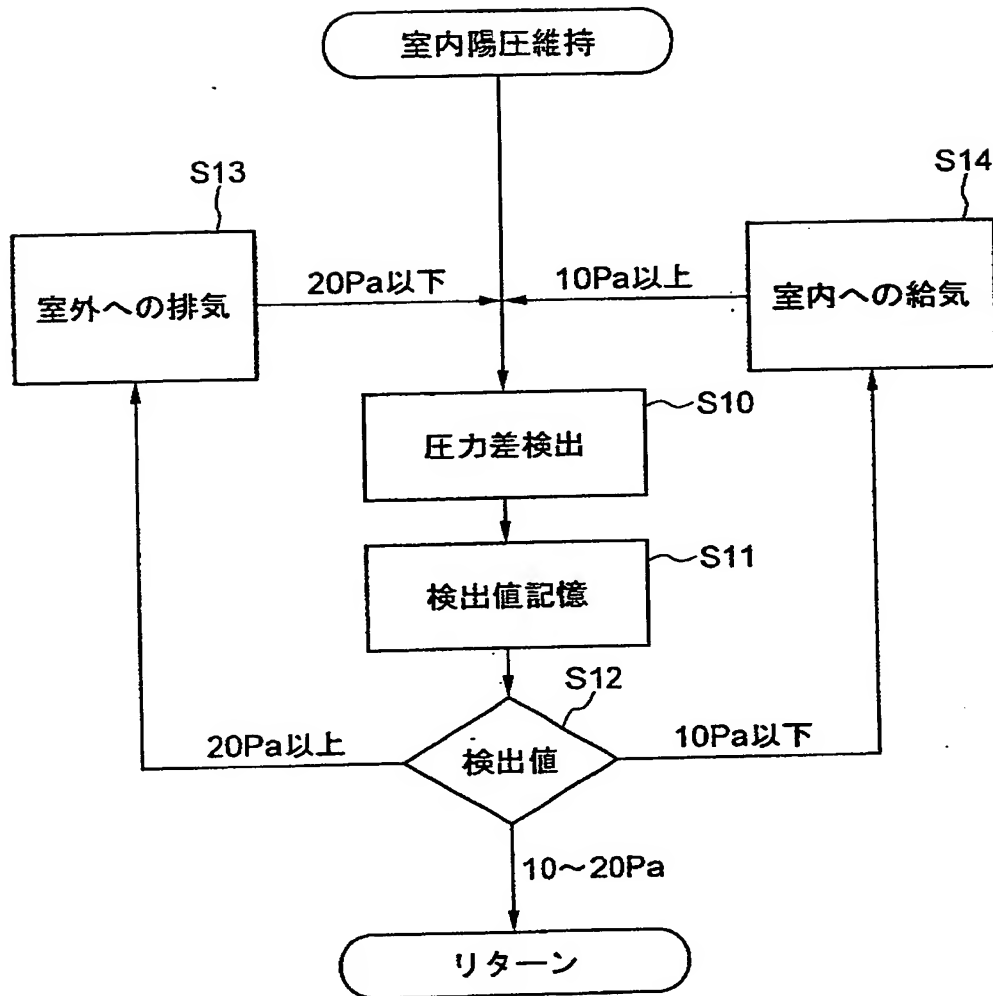
【符号の説明】

- 2 ホルマリンガス殺菌装置
- 4 ホルマリンガス供給排出装置
- 6 室圧調整装置
- 3 2 湿度調整器
- 3 4 温度調整器
- 3 6 ホルマリンガス発生器
- 4 6 排ガス処理器
- 5 2 給気ユニット
- 5 4 排気ユニット
- 5 6 微差圧検出器
- 5 8 コントロールユニット
- 6 8、7 2 HEPAフィルタ
- 8 4 記憶装置
- 8 6 出力装置

【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被殺菌空間外に取り付けて使用可能な可搬性のホルマリンガス殺菌装置の提供を目的とする。

【解決手段】 ハウジング10内に、ホルマリンガス発生器36と、ホルマリンガスの湿度を調節する湿度調節器32と、温度を調節する温度調節器34と、ホルマリンガスを被殺菌空間内へ導入するガス搬送器と、被殺菌空間内からの排ガスを処理する排ガス処理器36と、排ガスを排出するガス排出器とを設け、更にホルマリンガス発生器においてホルマリンガスを所定の範囲の濃度で発生させ、湿度調節器によりホルマリンガス中の湿度を所定の範囲に制御し、温度調節器によりホルマリンガスの温度を所定の範囲に制御し、ガス搬送器によるガス搬送量を所定の範囲に制御し、排ガス処理器による排ガス中のホルマリンの量を所定の範囲に制御し、ガス排出器による排ガス排出量を制御し、また殺菌空間内に設けたホルマリンガス濃度、湿度及び温度モニター12、14、16から殺菌空間内のホルマリンガス濃度、湿度及び温度の値に基づき、被殺菌空間内のホルマリンガス濃度、湿度、温度をそれぞれ、160ppm以上、50～90相対湿度%、20～40℃に制御する制御器24を有する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 9 8 0 1 8 9 5 9]

1. 変更年月日 1 9 9 8 年 4 月 6 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都渋谷区渋谷 3 - 6 - 2 第 2 矢木ビル 3 F
氏 名 株式会社フェザーグラス
2. 変更年月日 2 0 0 0 年 9 月 1 3 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都港区浜松町二丁目 4 番 2 5 号 松下ビル
氏 名 株式会社バイオメディア

